

Primo esonero di Fisica I - Fisica Generale

Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2014-2015

Prova scritta del 10 Aprile 2015 - durata : 1:40

1 Cinematica I

Uno studente di giurisprudenza ed uno di fisica stanno facendo una gara di tiro con l'arco. Gli studenti hanno individuato una mela sul ramo di un albero che si trova ad un'altezza di 1.7 m dal suolo. Si mettono a 4m di distanza. Entrambi gli studenti hanno un'altezza tale che la freccia parte da 1.7 metri di altezza rispetto al suolo.

1. Sapendo che le frecce escono dall'arco con velocità pari a 8.0m/s, con che angolo rispetto all'orizzontale lo studente di fisica tenterà il tiro per colpire la mela?
2. Il primo tiro spetta però allo studente di giurisprudenza che senza pensarci sopra lancia la freccia orizzontalmente. Ma egli è fortunato perché la mela cade dall'albero nell'istante in cui viene effettuato il tiro. A che altezza dal suolo si trova la mela quando viene colpita dalla freccia?

2 Moto circolare

Due ciclisti si stanno allenando in un velodromo circolare. Si muovono entrambi con velocità v di modulo costante pari a 40 km/h. Uno dei due ciclisti percorre l'anello più esterno di raggio 50m mentre l'altro percorre l'anello più interno di raggio 40 m. Supponendo che ad un certo istante di tempo $t=0$ si trovano allineati lungo il raggio della pista, determinare:

1. quanto tempo impiegano i due ciclisti a compiere un giro completo
2. la lunghezza dell'arco di circonferenza che deve percorrere ancora il secondo ciclista per completare il giro quando il primo lo ha effettuato
3. l'accelerazione angolare che dovrebbe avere il ciclista svantaggiato per arrivare insieme al primo ciclista al termine del giro di pista (partendo entrambi con velocità v)
4. le componenti tangenziale e centripeta delle accelerazioni di entrambi i ciclisti nel caso 3, ad un istante subito dopo la partenza.

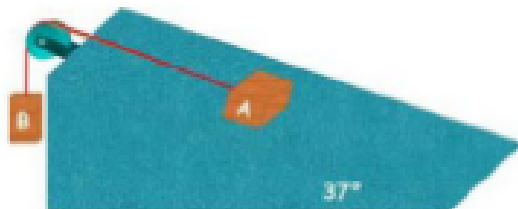
3 Dinamica del punto

Nel sistema indicato in figura, il blocco A pesa 15N e l'angolo fra il piano inclinato e l'orizzontale vale 37° . Il coefficiente di attrito statico tra il blocco e il piano è $\mu_s = 0.3$.

Calcolare:

1. il peso massimo
2. il peso minimo

che deve avere il blocco B affinché il sistema sia in equilibrio.



4 Urto e corpo rigido

Un'asta omogenea, di lunghezza $L = 40$ cm e massa $M=90$ g, può ruotare senza attrito in un piano verticale attorno ad un asse orizzontale passante per un suo estremo. L'asta è inizialmente in quiete, in posizione orizzontale. Essa viene lasciata libera ed inizia a muoversi per effetto della forza peso. Il momento d'inerzia dell'asta rispetto al suo estremo vale $I = \frac{ML^2}{3}$.

1. Qual è la velocità angolare dell'asta quando essa raggiunge la posizione verticale?
2. Nell'istante in cui l'asta è verticale urta, con l'estremo libero, un corpo puntiforme di massa M_b . Dopo l'urto, perfettamente elastico, l'asta rimane in quiete. Qual è la massa M_b ?
- 3a. Dopo l'urto il corpo puntiforme si muove su una superficie priva di attrito e incontra un piano inclinato di altezza $H=15$ cm e inclinazione 30° . Con quale velocità il punto materiale arriva alla sommità della rampa?
- 3b. Qual è l'altezza massima raggiunta dal corpo?

